Középiskolás tanulók naiv axiómáinak feltérképezése

BÁRÁNY ZSOLT BÉLA[1], DR. TÓTH ZOLTÁN[2]

[1]Hőgyes Endre Gimnázium, Hajdúszoboszló

[2]Debreceni Egyetem, TTK, Kémia Szakmódszertani Csoport, Debrecen

baranyz@gmail.com

XXVI. Kémiatanári Nyári Továbbképzés
Eger, 2018. augusztus 21-24.

Tartalom

- A p-primek
- Keresztmetszeti mérés a 2014/2015-ös tanévben: eredmények
- 2017-es országos reprezentatív minta vizsgálata: részeredmények
- További vizsgálati lehetőségek

A fenomenologikai primitívek

- diSessa (1993)
- olyan tapasztalatokon nyugvó naiv axiómák, amelyek igazságtartalmát gondolkodás nélkül elfogadjuk
- NEM tévképzet, ugyanis NEM a tanulmányok során alakulnak ki
- a kialakulásának gyakori oka, hogy a mindennapi tapasztalatokból téves következtetést vonunk le
- a p-primek megerősödését segíti, hogy egyes hétköznapi problémák megoldására alkalmazhatóak

- a szakirodalomban alig találni kémiához köthető p-prim leírását

A vizsgálat célja és kérdései

- Cél: a kémiához köthető p-primek feltérképezése középiskolás tanulók körében

- Igazolható-e a korábbi szakirodalmi tanulmányokban többnyire kizárólag elképzelésként megjelenő p-primek megléte a középiskolás tanulók esetében?
- Sikerül-e eddig fel nem tárt p-primeket azonosítani?
- Kimutatható-e kapcsolat a természettudományos oktatás eredményessége és a p-primek között? Csökken-e a naiv axiómák száma, hatékony-e az oktatás ilyen tekintetben?

A keresztmetszeti mérés

- 2014/2015-ös tanév
- Debreceni Vegyipari Szakközépiskola
- 9-13. évfolyamig 3-3 osztály (csak normál képzés, kéttannyelvű nem)
- 429 tanuló (a normál képzésű tanulók 70,68 %-a)

- 2014. december (4 nap alatt)
- a tanulók nem tudtak a mérésről
- a tanulók a feladatlapok kitöltése előtt kaptak egy rövid tájékoztatást
- nem használhattak semmilyen segédeszközt
- minden jelenlévő megírta (tanórán)

A mérőeszköz és értékelése

- 8 db A4-es oldal
- „A” és „B” feladatlap (csak a feladatok sorrendje tért el)
- 1. oldal: háttérinformációk
- 18 feladat (ebből csak 17 kémiai tárgyú, 1 földrajzi témájú)
- nyílt végű kérdések

- hatfokú skálán értékeltem
- teszt-item korreláció: közepesen erős és gyenge korreláció
- a teljes minta *Cronbach-alfa* értéke 0,756 (nő a tanulmányok előrehaladtával)

A keresztmetszeti mérés fontosabb eredményei

- a 9-esek szignifikánsan gyengébb eredményt értek el a többiekhez képest
- a fiúk szignifikánsan jobb eredményt értek el a lányokhoz képest
- 13 probléma (feladat) hatékonynak bizonyult 10 féle p-prim azonosításához
- sikerült új, a szakirodalomban eddig nem közölt problémát is kidolgozni
- 4 probléma nem volt alkalmas a mérésre
- összességében kimutatható volt a természettudományos oktatás hatékonysága

Néhány sikeresen igazolt p-prim

- **A több az jobb (hatékonyabb).**
  - A hosszabb ideig tartó forralás melegebb vizet eredményez.
  - A pirimidinben lévő több nitrogénatom miatt erősebb bázis, mint a piridin.
- **A több az nagyobb.**
  - A több elemi részecske nagyobb atomot eredményez. (B→Ne)
  - A tele töltött benzines kanna veszélyesebb, mint a kevés üzemanyagot tartalmazó.
- **A természetes egészséges.**
  - A paprikából kivont C-vitamin egészségesebb, mint a szintetikus, mert természetes.
- **A nedves nehezebb.**
  - A nedves levegő nehezebb, mint a száraz, mert vizet is tartalmaz.
- **A szilárd nehezebb (nagyobb sűrűségű).**
  - A nátrium nagyobb sűrűségű, mint a víz, mert szilárd.

Érdekes válaszok

- „A fémnátrium nagyobb sűrűségű, mert FeNa = 56 g/mol + Na 15 g/mol, a víz H_2O 2x1 g + O 16 g/mol.”
- „Az 1 liter üzemanyag a veszélyesebb, mert azt nem tudjuk, mit tartalmaz, míg a benzint ismerjük.”
- „A sósav nagyon erős sav, a többi hidrogén-halogenid ennél csak gyengébb lehet.”
- „A természetes anyagok csak egészségesek lehetnek.”
- „A szintetikus anyagok mérgezőek.”
- „A vörös a mérgezőbb. Hát igazából a szín miatt tippeltem.” (a fehér- és vörösfoszfor mérgező sajátságának összehasonlítása)

Új vizsgálat

- a javaslatok figyelembevétele
  - más iskola- és képzéstípusok bevonása
  - kevesebb probléma
  - pontosított kérdés (fémnátrium helyett nátrium)
- önként résztvevő tanárok és iskolák
- nagy mintaszám (ami országos reprezentatív mintává alakítható/szűkíthető)
- 12 nyílt végű kérdés
- 6 db A4-es oldal (1. oldal háttérinformációknak)
- „A”, „B”, „C” és „D” változat (csak a feladatok sorrendje változott)

Néhány statisztikai adat

- 3600 feladatlap (+ néhány értékelhetetlen)
- 53 iskola
  - 51 magyarországi és 2 felvidéki
  - „elitiskolától” a „futottak még iskolákig”
  - fővárosi iskolától a kisvárosi iskolákig
- 151 féle csoport/osztály
  - négy-, hat- és nyolcosztályos gimnáziumi osztályok
  - szakgimnáziumi osztályok
    - közöttük vegyipari szakgimnáziumi osztályok is
  - szakközépiskolai osztályok
- a gyerekek állandó lakóhelye szerint 488 település

Első eredmények

- **Vízmelegítés:**
  - A válaszadó tanulók 38,0 %-a hiszi, hogy a 15 perc forralás melegebbé teszi a vizet, mint az 5 perc forralás.
  - A helyes választ csak a tanulók 22,8 %-a tudta megadni.
  - Igazolt a p-prim: „a több az jobb (hatékonyabb)”.
- **Piridin:**
  - A válaszadók 67,5 %-a szerint a pirimidin erősebb bázis, mint a piridin, mert több nitrogénatomot tartalmaz.
  - A helyes választ mindössze a tanulók 0,7 %-a tudta megadni.
  - Igazolt a p-prim: „a több az jobb (hatékonyabb)”.

Első eredmények*

- **Atomi méret:**
  - A válaszadó tanulók 77,9 %-a szerint a B → Ne sorban nő az atomok mérete.
  - A válaszadók kevesebb, mint egyharmada szerint a méret változása annak köszönhető, hogy az atomban nő az elektronok száma, amelyek taszítják egymást.
  - A helyes választ a tanulók 2,8 %-a adta meg.
  - Igazoltnak tűnik a p-prim: „a több az nagyobb”.
- **C-vitamin:**
  - A válaszadók 82,3 %-a szerint a paprikából kivont C-vitamin az egészségesebb.
  - A válaszadók 60,5 %-a szerint azért egészségesebb a paprikából kivont C-vitamin, mert természetes eredetű.
  - A helyes választ mindössze a tanulók 9,5 %-a tudta megadni.
  - Igazoltnak tűnik a p-prim: „a természetes az egészségesebb”.

*Az eddig értékelt feladatlapok száma: 1938 db

Első eredmények*

- **HX forráspontjai:**
  - A válaszadó tanulók 68,9 %-a szerint a HX forráspontjai monoton növekednek.
  - A helyes választ a tanulók 1,1 %-a adta meg.
  - Igazoltnak tűnik a p-prim: „a több az nagyobb”. (a nagyobb M nagyobb Fp)
- **Benzines kanna:**
  - A válaszadók 38,4 %-a szerint a tele kanna veszélyesebb.
  - A helyes választ a tanulók 24,1 %-a tudta megadni.
  - Igazoltnak tűnik a p-prim: „a több az jobb (hatékonyabb)”.

*Az eddig értékelt feladatlapok száma: 1938 db

Érdekes válaszok

- „A paprikából kivont C-vitamin az egészségesebb, mert szerves anyag.”
- „Az atomi méretek a B → Ne sorrendben nőnek, mert a szilárd anyagok kisebb térfogatúak, mint a gázok.”

További lépések

- az összes feladat értékelése
- iskola- és képzéstípus szerinti elemzés
- az eredmények elemzését követően javaslat megfogalmazása arra nézve, az egyes p-primek kialakulását/megerősödését hogyan akadályozhatjuk meg

További vizsgálati lehetőségek

- Érdemes lehet általános iskolák tanulói számára is összeállítani néhány problémát. Így még egyértelműbb lenne, hogy ezek a naiv axiómák nem az oktatás közben alakulnak ki (nem tévképzetek).
- Érdemes lehet továbbá egy próbamérést végezni végzős tanárjelöltek között is. Elképzelhető, hogy ők is rendelkeznek 1-2 p-primmel.

Ezúton köszönöm mindazon kollégák és iskolájuk támogatását, akik segítettek a felmérés kivitelezésében!

KÖSZÖNÖM SZÉPEN A MEGTISZTELŐ FIGYELMET!